おにく及ビたいわんおにくノ形態學的並ニ生態學的研究*

渡 邊 清 彥

Kiyohiko WATANABE: Morphologisch-biologische Studien über *Boschniakia rossica* HULT. und *Xylanche Kawakamii* G. BECK.

緒 言

我國ニ產スル列當科植物ノ中デおにく *Boschniakia rossica* HULT. トたいわんおにく (一名しまおにく) *Xylanche Kawakamii* G. BECK トハ共ニ高山性ナルコト及ビ嘗テハ兩者共 *Boschniakia* トサレタコトモアル位外形ニ於テ類似シテキル。然シたいわんおにくニ就テハ誰ノ採集品モ皆果實期ノモノバカリデ、早田敎授ノ命名ニ用ヒタ原標本モ果實期ノモノデアル。其故未ダ花ノ採集サレナイ今日デハ果シテ之ガ *Xylanche* ニ屬スルカ否カハワカラナイガ大體ニ於テ分類學者ノ同定ヲ正シイモノトシテ此處ニハたいわんおにくニ就テハ入手シタ榮養器官ヲ主ナ材料トシテおにくトたいわんおにくトノ形態並ニ生態ヲ記述シ且ツ比較スルコトニシタ。筆者ハ此ノ爲ニ昭和 12 年 7 月 10 日富士山ニ於テおにくニ就テ、又昭和 13 年 7 月 30 日臺灣新高山ニ於テたいわんおにくニ就テ何レモ自身デ採集ト生態觀察ヲ行ツタ。本硏究ハ筆者ノ多年ニ亙ル寄生顯花植物ノ硏究ノ一部ヲナスモノデたいわんおにくニ就テハ花期並ニ花ノ構造ノ調査ガ殘サレテキルガ一ト先ヅ此處ニ今迄ノ結果ヲ發表スルコトニシタ。

おにくニ就テ

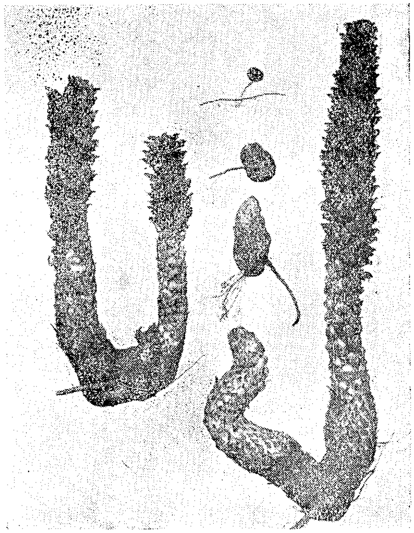
おにくハ本州中部以北カラ北海道、千島、樺太、シベリア、北米ニ產シ本州中部デハ 2000 m 以上ノ所ニ、千島方面デハ平地ニ產ス。南限ハ恐ラク信濃ノ御嶽ト思ハレル。富士山須走口方面デハ 2 合目カラ 5 合目位ノ間ニ生ジ下方ノモノガ花期ガ早イ。筆者ハ昭和 12 年 7 月 10 日富士山須走口 2 合目海拔 2000 m ノ所デ丁度開花シ始メタ[2)5)]おにくヲ觀察調査シタ。其ノ附近ハ旣ニ針葉樹帶ヲ過ギ灌木帶デアツテおにくハシベリア、北米等ニ於ケルト同ジクみやま

* 本硏究ノ一部ハ學術振興會ノ補助ニヨツテナサレタモノデアル。記シテ同會ニ對シテ感謝ノ意ヲ表ス。

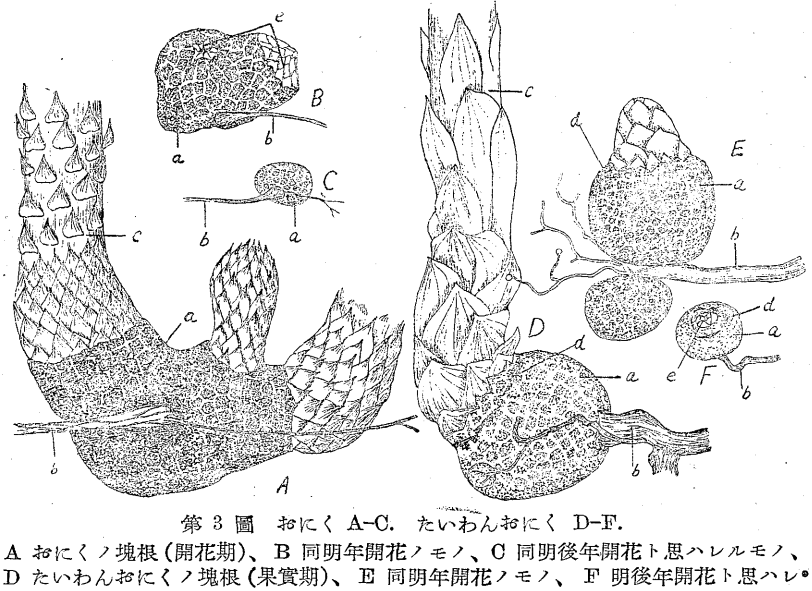
はんのきノ根部ニ寄生シテヰルガ寄主ノ根元カラ2m以上隔タツタ所ニハ見當ラナカツタ。此ノ附近ノ樹木ハみやまはんのき、からまつ、やはずはんのき、しらかば等デアルガ何レモ高サ2m以下デアツテ、みやまはんのきハ根元カラ直チニ斜ニ上昇シ枝



第1圖　おにくノ開花狀態（富士山）.



第2圖　おにくノ種々ノ發育過程ト開花期ノ全形（2個）.



第3圖　おにく A–C.　たいわんおにく D–F.

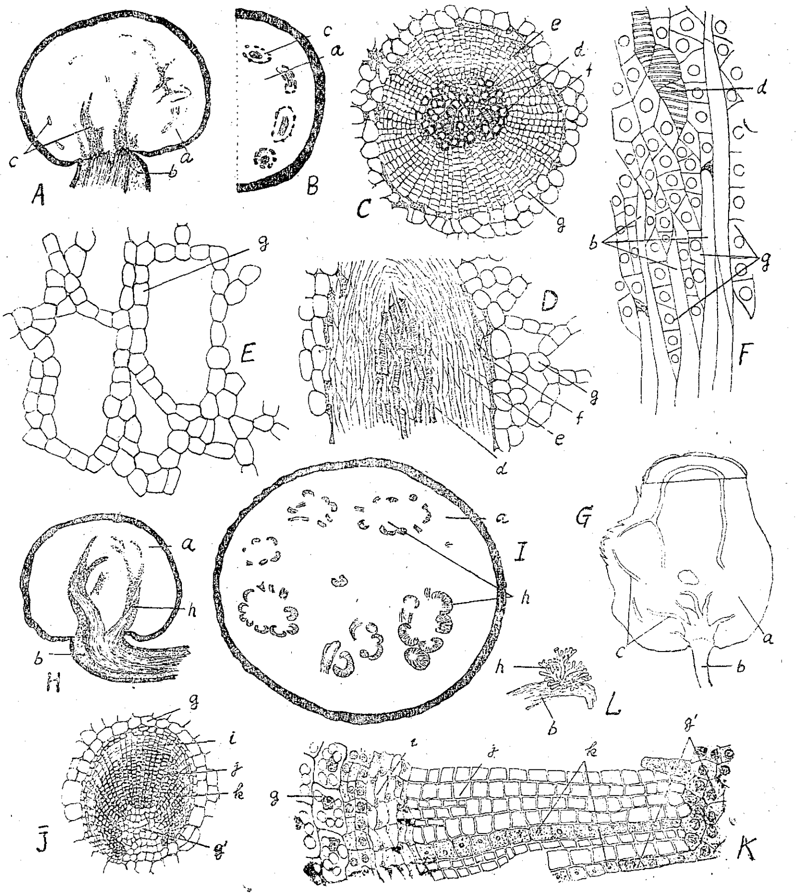
A おにくノ塊根（開花期）、B 同明年開花ノモノ、C 同明後年開花ト思ハレルモノ、D たいわんおにくノ塊根（果實期）、E 同明年開花ノモノ、F 明後年開花ト思ハレルモノ. a 塊根, b 寄主根、c 花莖、d 塊根上ノ鱗狀葉、e 花莖芽.　×$\frac{1}{2}$.

ハ散開性デアルカラ (高サモ勿論 2 m 以下) おにくノ發生個所ハ日光モ充分直射シ、決シテ暗黑ナ所デハナイ。おにくハ全長 15-20 cm デアルガ地上ニ現ハレルノハ高サノ半分カラ上部デアルカラ 7-10 cm ノ高サニ見エル (第1圖)。而シテおにくノ生ヘテキル地表ハ蘚類ト混ツテ おにく ト同ジ高サ位ノ禾木科植物ガ生ヘテ居リ其下ノ土ハ腐植土デアル。本植物ハ密生或ハ群生スルコトナク單獨或ハ 2-3 個ヅツ散在性ニ發生スル。花ヲ着ケタ株ヲ掘テ見ルト直徑 2-3 mm ノ寄主根ノ端ニ直徑 4 cm 位ノ分岐性圓柱形ノおにくノ塊根ガ着生シ、其ノ塊根カラ 1 乃至 3 個ノ花莖ガ出テキル (第2圖, 第3圖 A)。寄主根ハ塊根ニ入ル所デ少シク球狀ニ膨レテキル。塊根ハ大體直徑 3 cm 位ノ球狀部ガ基礎トナリ之カラ直徑 2-3 cm ノ短イ圓柱狀ノ部分ガ分岐シテキルト考ヘラレヤヤ分岐性デアル。

花莖ハ直徑 2 cm、高サ 15 cm 位アリ、途中デ分岐シナイ圓柱デ、其ノ上半部ニ花ヲ穗狀ニツケル。塊根ハ表面褐色デ、網目狀ニ成長ニヨツテ生ジタ黄色ノ淺イ割目ガ見エル。花莖ハ黄色デ之ニ鱗狀葉ガ付イテキルガ此ノ鱗狀葉ハ下部 2 cm 間ノモノハ極メテ密ニ着生シテ花莖面ヲ全ク覆ヒ、ソレ以上ノモノハ急ニ粗散ニ着生シテ花莖ノ膚ヲ露出シテキル。鱗狀葉モ苞葉モ共ニ黄色デアルガ、蕚ト花冠ハ紫色、雌蕋ハ濃紫色、雄蕋ハ肉色デアル。蕚ト花冠ノ縁ニハ白色ノ毛ガアル。

尙ホ大豆位ノ大サカラ直徑 3 cm 位迄ノ發育途中ノ塊根モ見ラレタ (第3圖 C)。直徑 2 cm 位ノ塊根ニハ鱗狀葉デ覆ハレタ圓錐狀ノ花莖ノ芽ガ見ラレル (第3圖 B) ガ直徑 0.6 cm 位ノ塊根ニハ表面的ニハ芽ハ全然見ラレナイカラ花莖ノ芽ハ塊根中ニ內生シ、塊根ノ表層ヲ破テ出テ來ルモノト思ハレル。昨年咲タ花莖ノ殘リモ見ラレル。之ハ果皮 (蒴ノ) ヤ花莖ノ表面ノ組織ガ强固ナタメデ、內部ハ皆蟲ニ食ハレテ空ニナツテキル。カカルモノデハ塊根ハ全ク腐ツテシマツテキルカラ同一塊根カラ 2 年連續シテ花莖ガ出ルコトハ全クナイ。而シテ種々ノ大サノ塊根ヲ發育中止ノ落伍者ト見ズ、之ヲ發育過程ト考ヘテ考察スルト寄生開始カラ開花迄ハ約 3 年ヲ要スト推定サレルガ、此事ハ開花中ノ塊根ニ付着シテキル寄主根ヲ、塊根ノ外部ノ所デ橫斷シテ年輪ヲ數ヘタ結果トモ一致スル。勿論寄生開始ハ寄主根モ一年生ノ若イ部デアツタ筈ト考ヘテノ結果デアル。古イ塊根ヤ花莖ハ上述ノ通リ內部ヲ蟲ニ喰ハレテキルガ目下開花中ノ新シイ塊根モ花莖モ外部カラ野鼠ニ喰ハレテキルモノガ非常ニ多イ。

寄主根トおにくノ塊根トノ連絡ハ寄生者ガ積極的ニ寄主根ニ侵入スル所謂吸根ト云フ型デハナク、塊根ト寄主根トノ外面上ノ境ハ又組織ノ上デモヤハリ



第 4 圖　おにく A-G.　たいわんおにく H-L.
A おにくノ若イ塊根縱斷、B 同橫斷、C 其ノ通導組織ノ 1 個橫斷、D 通導組織ノ縱斷面、E 成長シタ塊根ノ基本組織、F 塊根ト寄主根トノ接續點縱斷、G 全開花期ノ塊根縱斷、H たいわんおにくノ若イ塊根縱斷、I 同橫斷、J 前圖ノ維管束ノ 1 個擴大、K 其ノ一部更ニ擴大.　a 塊根、b 寄主根、c 塊根ノ通導組織、d 木質部、e 篩管部、f 木化スル細胞、g, g′ 塊根ノ基本組織、h 塊根中ノ寄主根ノ分岐、i 篩管部、j 木質部、k 射出髓.　(i, j, k ハ寄主體ニ屬シ、g, g′ ハ塊根ノ組織ニ屬ス).　AH×2, B×3, CD×40, E×50, FK×200, GL×½, I×4, J×35.

兩者ノ境デアル (第 4 圖 A)。而シテ他ノ寄生植物ノ場合ト同樣おにくニ就テモ寄主體ニ比シテ寄生者ノ柔組織ノ核ハ遙ニ大キイノデ顯微鏡下ニ兩者ノ組織ヲ區別スルコトハ容易デアル。おにくノ塊根ト寄主根トノ接續點ノ縱斷面

ヲ檢スルニ兩者ノ組織ハ互ニ反對ニ向ツタ多數ノ楔狀細胞群ヲナシテ互ニ喰ヒ違ツテキル (第4圖F)。而シテ寄生者ノ楔狀組織ノ端ノ近クカラ輪紋導管ガ發生シ、之ハ上方ニ續イテ塊根ノ通導組織ヲナス。卽若イ塊根ノ横斷面デハ外表面カラ一定ノ深サニ一列輪狀ニ維管束ガ並ブ (第4圖B)。各維管束ハ横斷面 (第4圖C) デハ中央ニ導管群ト柔細胞ノ混ジタモノアリ、其ノ周リヲ篩管部(?)ガ取リ圍ミ一個ノ維管束ガ一個ノ退行中心柱 (Hystelostele) 狀ヲナス、其ノ周ニ更ニ散在性ニ未熟ナ特異細胞ガ取リ圍ンデキル。此ノ周圍ニアル散在性特異細胞ハ初メハ內部ニ原形質ヲ充シタ上下ニ連ルヤヤ長イ細胞デアル (第4圖C, Dノf) ノデ一見粘液管或ハ乳管ノ樣ニ見エルガ成長シタ塊根デ見ルト點紋ヲ現シ木化スル。之等維管束ハ塊根ノ基本組織ナル柔組織ノ中ニ埋レテキル。此ノ塊根ノ柔組織ハ維管束ノ細胞ヨリモ數倍大形ノ細胞カラナリ初メハ間隙ハナイガ開花前年頃ニナルト到ル所ニ大キナ離性間隙ヲ生ジテ斷面デハ柔細胞ガ網狀ニ連ツテ見エル (第4圖E)。花莖ハ通常ノ双子葉植物同樣デ大キナ髓ヲ中央ニ有シ、維管束ハ其ノ周リニ輪狀ニ配列シテキル。之等花莖ノ維管束ハ塊根中ノ維管束トハ直接ニ明瞭ナ連絡ヲ示サナイ樣デアル (第4圖G)。塊根ハ初メハ全細胞ノ分裂ニヨリ成長スルノデアラウガ (特別ナ成長點ヲ見出シ難イカラ) 其レ以後ノ肥大ハ柔組織ノ各細胞ノ肥大ト、更ニ後ニハ其間ニ細胞間隙ノ形成增大ニヨルノデアラウ。塊根ノ周リニハ數層ノ木栓層ガアル。

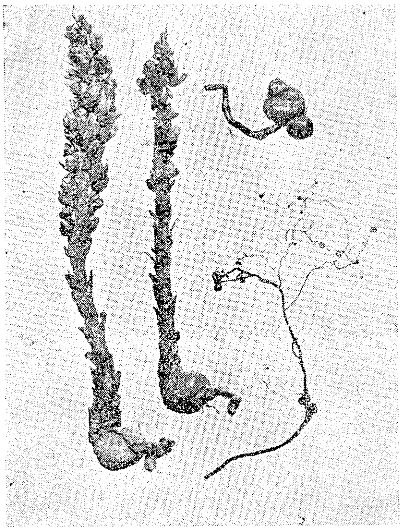
たいわんおにくニ就テ

たいわんおにくハ臺灣ノ高山デ大體 3300 m 乃至 3700 m ノ所ニ產ス。卽チ上記ノ樣ニ筆者ハ多クノ人々同樣新高山ノ山頂ニ近イ所デ採ツテキルガ他所デハ例ヘバ福山、鈴木兩氏ハ之ヲ昭和11年7月28日中央尖山 3300 m ノ所デ採ツテキル。本種ハ始メ早田教授[3]ニヨリ *Boschniakia Kawakamii* HAYATA ト命名サレタガ後 BECK[1] ハヒマラヤ產 *Xylanche himalaica* G. BECK ト本種トノ類似ヲ認メテ本種ノ學名ヲ *Xylanche Kawakamii* G. BECK ト改メタ。

筆者ハ上記ノ通リ昭和13年7月30日ニ阿里山ノ側カラ新高山ニ登ル順路デ新高山 (3950 m) ノ山頂近ク 3700 m ノ所デ調査シタ。ソコハ旣ニにひたかとどまつノ森林地帶ヲ終リ、灌木地帶トナリ、にひたかびゃくしんトにひたかしゃくなげトガ混合シテ高サ 1 m バカリノ灌木ヲナシテキル所デアツタ。*X. himalaica* ノ寄主ガしゃくなげ屬デアル[4]ト同樣たいわんおにくモ寄主ハにひたかしゃくなげデアル。其處ノ地面ハ蘚類ガ密生シテキテ其ノ間カラたいわ

んおにくガ花莖ヲ出シテキル。にひたかしゃくなげハ枝ヲ散開サセテキルノデたいわんおにくノ生育所モ暗黑ナ所デナイ。本植物ノ生育地ヲ內地ノおにくノ生育地ニ比較スルト全ク符合スル。即チ兩者共喬木帶ヲ終ツタ灌木帶デアリ、地面ヲ蘚類ニ覆ハレタ明ルイ灌木下デアル。

筆者ノ觀察シタノハ既ニ花期ヲ遙ニ過ギ果實(蒴)ノ熟期デアツタ。本植物ハ果實期ニハ全長20 cm デ其ノ下方三分ノ一ガ地下ニアル。地下ニハ直徑5 cm ノ球形ノ塊根ガアリ、此ノ塊根カラ必ズ1本ノ花莖ガ出ル(第5圖,第3圖D)ノデアツテおにくノヤヤ分岐性ノ塊根カラ數本ノ花莖ノ出ルノト異ル。塊根ノ面ニハおにくト同樣網狀ノ淺イ割目ガアル。花莖ノ鱗葉ハ既ニ基部カラ大形ノモノガ少數出ルノデおにくノ多數ノ小鱗葉ノ出ルノト異ル。塊根ノ花莖ヲ發スル部分ノ周圍ニハ數個ノ退化シタ鱗葉カト思ハレルモノガアルガ之ハ若イ塊根ト比較シテ見ルトヤハリ鱗葉デアル(第3圖D,Fノd)。元來たいわんおにくノ花莖ハ塊根ノ中ニ內生的ニ發生シタモノデハナク初メカラ塊根ノ頂ヲ占メルモノデアツテ上記ノ通リ塊根面ニモ鱗葉ヲ有スルコトハ此ノ塊根ガおにくノ場合ト異リ上部ハ既ニ莖ノ性質ヲ帶ビテキルコトヲ示シテキル。明年開花スル塊根ハ直徑4 cm デ既ニ圓錐形ノ、長サ1.5 cm ノ圓錐形ノ花莖ノ芽ヲ有シ、其ノ中ニハ明年ノ蕾モ見ラレル(第3圖E)。直徑1 mm 位ノモノカラ以上種々ノ程度ノ塊根ヲ求メルコトガ出來タ。



第5圖　たいわんおにくノ種々ノ發育過程ト結實期ノ全形(2個).

本種ノ塊根モ寄主根トノ接續ハ外見的ニハ寄主根部ト寄生者ノ塊根部トハ判然ト區別サレルガ、縱斷シテ見ルトおにくノ場合ト異ナリ、寄主體ハ外面上ノ兩者ノ境ヨリ遙ニ寄生者ノ塊根中ニ突入シテ分岐シテキテ、全クつちとりもちノ場合ト同ジデアル(第4圖H)。即チ寄主ノ根ハ塊根ニ入ルヤ直チニ多數ニ分岐シテ塊根ノ表面カラ或ル深サノ所ヲ上方ニ進ム。ソレデ塊根ヲ橫斷シテ見ルト第4圖Iノ樣ニホボ一輪ノ環狀ニ通導組織群ガ排列シテキル。其ノ各群ハ更ニホボ一ツノ環狀ヲナシテ蹄鐵形通導組織ガ集マツタモノデアル。

各々ノ蹄鐵形通導組織(第4圖J,K)ハ精細ニ檢スルト、最外ニ弧狀ニ並ブ2層ノ細胞質ノ滿チタ柔細胞層(g寄生者ノモノ)ガアリ、其ノ内方ニ同ジ形ニ並ブ3-4層ノ篩部組織ト思ハレル層(i寄主ノモノ)ガアル。更ニ内方ニハ厚イ木質部ノ弧(j寄主ノモノ)ガアリ、最内部ヲバ蹄鐵ノ開端カラ侵入シタ柔組織(g'寄生者ノモノ)ガ髓ノ様ニ塞イデヰル。此ノ篩部ト木質部(間ニ形成層アリ)トガ寄主體デアリ其ノ外部及ビ内方ノ柔細胞ガ寄生者ノモノデアルコトハ縱斷面ヲ追及シテモワカルガ又寄主ノ組織ガ寄生者ノソレニ比シ遙ニ小サナ核ヲ持テヰルコトデモ區別サレル。蹄鐵形ノ木質部ノ中ニハ數條ノ射出髓(k)モアリ、寄生者ノ髓狀組織ガ此ノ射出髓ノ内端ニヤヤ喰込ンデヰル(第4圖k)ガコノ射出髓部デモ寄主ト寄生者ノ境ハ細胞ノ核ノ大サノ差デヨクワカル。ソレデ塊根ノ横斷並ニ縱斷面ノ觀察ヲ比較シテ考察スルト次ノ様ニ結論サレル。即チ、寄主根ガ塊根ニ入ルト寄主ノ中心柱(二次組織ニナツタモノト想像スル)ハ木部ハ篩部ヲ伴ナツタママ數個ニ分裂シテ枝分レシタ樣ニ分岐シ、上方デ更ニ分岐スル。而シテ之ノ木部ト篩部ヨリナル寄主ノ通導組織ハ寄生者ノ塊根ノ柔組織中ヲアタカモ自己ノ基本組織中ヲ走ルト同様ニ走リ寄主體ニ養分ヲ供給スルノデアル。即チ寄主ハ維管束ヲ、寄生者ハ皮層、髓等ノ基本組織ヲ出資シテココニ2植物ノ共同ヨリ完全ナ合體ガ出來テヰル樣ナモノデアル。たいわんおにくモ一旦開花結實スルト花莖、塊根共ニ枯死腐朽シ、寄主根ノミガ生キ殘ル。昨年開花シテ最早塊根ノ腐朽シタモノヲ寄主根カラ除クト其部ニ寄主根カラ發スル珊瑚狀ノ分岐ガ殘ル(第4圖Lノh)。此ノ事ハつちとりもち屬、特ニ寒地性ノみやまつちとりもちニ於テモ屢々見ラレルコトデアル。おにくデハ勿論此ノ事ハ見ラレナイ。

たいわんおにく自身ノ維管束ガ如何ナル走向ヲトリ、寄主ノ維管束ト何ンナ關係ヲ持ツカハ、花期ノ新シイ材料ガ手ニ入ラヌカラ不明デアルガ(果實期ノモノハ塊根ハ旣ニ枯死シテヰル)恐ラクつちとりもちノ場合ト同ジク寄主維管束トハ直接連絡スルコトナク塊根中ニ寄生者ノ維管束ガ出來ルモノト思ハレル。

摘　要

1) おにく、たいわんおにく共ニ灌木帶ノ明所ニ生育スル。
2) おにくニ於テハ寄主ハ寄生者體ニ殆ド侵入セヌガ、たいわんおにくニ於テハ寄主體ガ積極的ニ寄生者體ニ侵入シテヰル。
3) おにくノ塊根ハ分岐性デ數個ノ花莖ヲ生ズルガたいわんおにくノ塊根

ハ無分岐性デ1個ノ花莖ヲ生ズ。

4) おにくノ塊根ハ全然根デアルガたいわんおにくノ塊根ハ上部ハ莖ノ性質ヲ帶ビル。

5) おにくノ花莖ハ塊根ニ內生的ニ發生スルガたいわんおにくノ花莖ハ初メカラ塊根頂上ニ芽トシテ存ス。

(廣島高等學校生物學硏究室ニ於テ)

引用文獻

1) BECK, G.: 1930. Orobanchaceae (ENGLER's Pflanzenreich) 330–331.

2) CHAMISSO, A. et SCHLECHTENDAL, D.: 1828. De Plantis in expeditione speculatoria romanzoffiana observatis disserere pergunt (Linnaea Bd. III 132–134).

3) HAYATA, B.: 1914. Icones plantarum formosanarum IV. 19–20.

4) HOOKER, J. D.: 1885. The Flora of British India IV. 327–328.

5) HULTÉN, E.: 1930. Flora of Kamtschatka and the adjacent islands IV. 126–127 (Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Tredge Serien Bd. 8).

Zusammenfassung

Boschniakia rossica und *Xylanche Kawakamii* sind die merkwürdigsten Orobanchaceen-Parasiten der nipponischen Alpen-Flora.

Boschniakia rossica HULT. (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, A–C, Fig. 4, A–G).

B. rossica befindet sich in Mittel-Honsū, Hokkaidō, Tisima und Karafto, und zwar an der Südgrenze Mittel-Honsū auf der Höhe von 2000 M in der Sträucher-Zone (Fig. 1). Der Wirt ist *Alnus alnobetula* HARTIG var. *fruticosa* WINKL. (=*A. Maximowiczii* CALL.). In dem Nord, auf Tisima und Karafto, wächst *Boschniakia* auf den niedrigen Orten.

Einige dicken fleischiegen Blütenstengel (Fig. 3, Ac) spriessen aus einer etwas verzweigenden Knolle (Fig. 3, ABCa) endogen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Knolle etwa 3 Jahre bedarf, um von dem jüngsten erst sichtbaren Stadium bis zur vollständigen Grösse zu gelangen.

Die Verbindung der Gewebe zwischen Wirtswurzel und Parasitenknolle ist verhältnismässig einfach, beide Gewebe einkeilen ineinander (Fig. 4, F, Wirt b, Parasit g) an der Stelle, wo die Wirtswurzel (Fig. 4, Ab) in die Parasitenknolle (Fig. 4, Aa) eindringt. In der Knolle befinden sich viele Leitgewebe-Stränge (Fig. 4, ABGc), deren Einzelstrang (Fig. 4, CD) einer Hystelostele

entspricht: in dem Zentrum das Xylem (Fig. 4, CDd) von dem Phloem (Fig. 4, CDe) umgeben ist.

Nach der einmaligen Blüte stirbt der ganze Parasiten-Körper ab.

Xylanche Kawakamii G. BECK (Fig. 3, D–F, Fig. 4, H–L, Fig. 5).

X. Kawakamii wächst nur auf den höheren Gebirgen von Taiwan, und zwar an den Gegenden von 3300–3700 M Höhe, in den Sträucher-Zonen. Die Wirtpflanze ist *Rhododendron pseudo-chrysanthum* HAYATA. Nur ein Blütenstengel spriesst aus einer kugeligen Knolle (Fig. 3, DEFa) exogen.

Dringt die Wirtswurzel in die Parasitenknolle ein, verzweigt sie (Wirtswurzel) sich etwas doldig (Fig. 4, Hh). Auf dem Querschnitt der Parasitenknolle ordnen sich diese Äste (Fig. 4, Ih) der Wirtswurzel in einem Ring, und jeder Ast besteht wieder aus einem Ring von fufeisenförmigen Gefässbündeln. Dieses Gefässbündel (Fig. 4, J, ein Teil desselben K) hat an der äusseren Seite das Phloëm (i) und an der inneren das Xylem (j), daneben auch die Markstrahlen (k): die Rinde (g) und das Mark (g′) um das Gefässbündel werden von der Parasitenknolle geliefert. Ähnliches Verhältniss zwischen dem Parasite und Wirte finden wir nur bei *Balanophora*. *Xylanche* stirbt auch nach einmaliger Blüte ab. Fault die *Xylanche*-Knolle ab, bleibt davon nur die doldige verzweigten Gefässbündel des Wirtes übrig (Fig. 4, lh: Wirtswurzel b).

Biologisches Laboratorium der Höheren Schule (Kōtōgakko)
zu Hirosima.